

## 発明の名称

ドアセンサ及びそのドアセンサを備えたドア

## 発明の背景

【０００１】 本発明は、スイングドア等に備えられるドアセンサ及びそのドアセンサを備えたドアに係る。特に、本発明は、ドアセンサの構成の簡素化を図るための対策に関する。

【０００２】 従来より、一般的な自動スイングドアは、ドアに人が近づいていない状態では、ドア本体がドア開口を閉じる閉鎖位置に位置している。そして、ドアの一方側であるアプローチ側から人が近づいて来た場合には、ドア本体をアプローチ側とは反対側であるスイング側にスイングさせて、ドア開口を開放して通行を可能にする。

【０００３】 このような開放動作を行わせるために、この種のドアでは、ドア開口の上縁を構成する無目のアプローチ側の面にアプローチ側センサが設けられている。つまり、アプローチ側から人が近づいて来たことをアプローチ側センサによって検知し、この検知に伴ってドア駆動機構を駆動させて、ドア本体をスイング側にスイングさせるようにしている。

【０００４】 また、このドア本体のスイング動作時に、スイング領域内に人が存在する場合には、ドア本体が人に接触しないようにスイングを停止させたりスイング速度を減速させる必要がある。このため、無目のスイング側の面にはスイング側センサが設けられ、ドア本体のスイング側における人の存在の有無を検知できるようになっている。

【０００５】 ところが、上述した従来の自動スイングドアにあっては、ドア本体のスイング動作時には、スイング側センサの検知エリア内をドア本体が通過することになる。

【０００６】 このため、検知エリアのうち、この通過するドア本体によって隠されてしまう領域に対してはスイング側センサによる検知を行うことができず、場合によっては、スイング領域内に人が存在しているにも拘わらず、それを検知できなくなる可能性があった。

【０００７】 この不具合を解決するための手段として、ドア本体にスイング側センサを取り付けることが掲げられる。これによれば、ドア本体のスイング動作に伴ってスイング側センサも移動するため、スイング側センサの検知エリア内をドア本体が通過することはない。

【０００８】 しかし、この構成では、ドア本体のスイング動作に伴ってスイング側センサの検知エリアが変化していくことになる。このため、ドア周辺にある構造物等であってドア本体のスイング領域から外れた位置（ドア本体がスイングしても接触しない位置）にある物体（壁面やガイドレール等）までもを検知してしまうことになる。

【０００９】 従って、このようにドア本体にスイング側センサを取り付ける構成を採用する場合には、ドア本体のスイング動作位置を認識し、スイング側センサが検知した物体は、検知対象とすべき物体であるのか否かをドア本体のスイング位置に応じて判別できるようにしておく必要がある。

【００１０】 しかしながら、これまで、この判別動作として、簡単な構成で十分な信頼性を得ることができる提案は未だなされていない。

【００１１】 たとえば、ドア駆動機構（駆動モータなど）にドアの回転角度位置認識機能を備えさせ、その出力信号をスイング側センサが受け、このスイング側センサが検知した物体に対し、ドア本体の回転角度位置に応じて、その物体が検知対象とすべき人等の物体であるのか否かを判別する構成が考えられる。

【００１２】 しかし、この構成では、ドア駆動機構に回転角度位置認識機能といった新たな機能を付加する必要があると共に、ドア駆動機構からの出力信号をスイング側センサに送信するための配線が別途必要になり、構成の複雑化や設置作業の煩雑化を招いてしまう。また、既に設置されている自動スイングドアでは、そもそもドア駆動機構が回転角度位置認識機能を備えていないため、この構成を採用することは現実的に不可能である。つまり、この構成は、既存の自動スイングドアに対して後付けにより実現できるものではない。

【００１３】 そこで、本発明の発明者は、上記ドア本体にスイング側センサを取り付ける構成の実用性を高めるためには、ドア駆動機構を従来構成のまま（回転角度位置認識機能を備えないもの）としながらも、ドア本体の回転角度位置に

応じて、検知物体が検知対象とすべき人等の物体であるか否かを判別できるようにしておく必要があることに着目し、本発明に至った。

【００１４】 また、上記の不具合は、自動スイングドアに限らず、自動回転ドア、折り畳み式自動ドア、跳ね上げ式ゲートドアなどにおいても同様に生じる可能性がある。更には、この種のドアにおいて、閉鎖動作時に安全センサとして機能するドアセンサ（上記アプローチ側センサを安全センサとして機能させる場合など）に適用する場合においても同様の不具合は生じるものである。

【００１５】 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ドア本体にスイング側センサ等の所謂安全センサを取り付ける構成に対し、構成の複雑化や設置作業の煩雑化を招くことのないドアセンサ及びそのドアセンサを備えたドアを提供することにある。

#### 発明の概要

##### 【００１６】 ー発明の概要ー

上記の目的を達成するために、本発明は、ドア本体に取り付けられるセンサ自体にドア本体の開閉動作位置を検出する機能を備えさせ、外部機器からドア位置情報を受けることなしにドア本体の開閉動作位置を認識し、それに応じてドア本体の移動制御を行うようにしている。

##### 【００１７】 ー解決手段ー

具体的には、ドア位置検出手段、物体検出手段、物体判定手段を備えさせている。ドア位置検出手段は、開閉自在なドア本体に取り付けられ、このドア本体の開閉動作位置を検出可能となっている。物体検出手段は、ドア本体に取り付けられ、検知エリア内の物体の有無を検出するものである。物体判定手段は、ドア位置検出手段及び物体検出手段からの出力を受け、物体検出手段によって検出した物体が検知対象とする物体であるか否かをドア本体の開閉動作位置に応じて判定するようになっている。

【００１８】 この特定事項により、ドアセンサ自身がドア本体の開閉動作位置を検出することになり、外部機器（例えば、ドア駆動機構）からドア位置情報を受けることなしにドア本体の開閉動作位置を認識し、それに応じたドア本体の移

動制御を行うことが可能となる。このため、ドア駆動機構等の外部機器に回転角度位置認識機能を新たに付加する必要がなくなり、且つその外部機器からの出力信号をドアセンサに送信するための配線作業も必要なくなる。このため、構成の複雑化や設置作業の煩雑化を回避することが可能となる。また、既に設置されている自動スイングドア等のドアに対しても、本ドアセンサをドア本体に取り付けるのみで、ドア本体の開閉動作位置に応じたドア本体の移動制御を行うことが可能となり、既存のドアに対し後付けすることで上記作用を得るドアを構築することが可能となる。

【0019】 上記ドア位置検出手段として、具体的には、回転動作によって開閉自在とされたドア本体に取り付けられてドア本体の回転角度位置を検出可能に構成されたものを採用する。より具体的には、地磁気を利用してドア本体の回転角度位置を検出するセンサ、またはジャイロスコープを利用してドア本体の回転角度位置を検出するセンサにより構成される。本構成は、例えば自動スイングドアや自動回転ドア等に本発明を適用する場合に適している。また、スライド式ドアに本解決手段を適用する場合には、スライド機構のローラやカムの回転を検出できるようにセンサを取り付けておけばよい。

【0020】 ドア本体の開閉動作位置の認識に伴うドア本体の移動制御を行うための構成としては以下のものが掲げられる。つまり、ドアセンサを、ドア本体の開放動作時における移動方向側に向く面に取り付ける。そして、物体検出手段によって検出した物体が検知対象とする物体であるとき、ドア本体の開放動作を停止、減速、または反転させるドアコントローラを備えさせている。

【0021】 また、ドアセンサを、ドア本体の閉鎖動作時における移動方向側に向く面に取り付ける。そして、物体検出手段によって検出した物体が検知対象とする物体であるとき、ドア本体の閉鎖動作を停止、減速、または反転させるドアコントローラを備えさせている。

【0022】 前者の構成（ドアセンサをドア本体の開放動作時における移動方向側に向く面に取り付けた構成）の場合には、ドア本体の開放動作時に、このドア本体が人などに接触してしまうことを回避でき、後者の構成（ドアセンサをドア本体の閉鎖動作時における移動方向側に向く面に取り付けた構成）の場合には

、ドア本体の開鎖動作時に、このドア本体が人などに接触してしまうことを回避できる。特に、後者の場合には、ドアセンサとして起動センサを兼用したものとすることも可能である。

【0023】 具体的なドアセンサの全体構成としては、センサパッケージを備え、ドア位置検出手段、物体検出手段、物体判定手段がこのセンサパッケージ内に収納されている。このため、本ドアセンサをドアに取り付ける作業としては、センサパッケージをドア表面に貼着等の手段によって取り付ければよく、取り付け作業が容易である。

【0024】 また、上記構成において、任意の位置に設置された固定物に取り付けられ、予め設定した固定位置を検知エリアとし、この検知エリア内の物体の有無を検出する固定物体検出手段を備えてもよい。

【0025】 この特定事項により、ドア本体が可動することにより可変されて検知対象外となる検知エリアも固定物体検出手段によって継続して検知対象とさせることが可能となり、より確実に所望した範囲において物体の検知を行なうが可能となる。

【0026】 また、複数の物体検出手段による複数の物体検出の出力に対して、1つのドア位置検出手段による位置情報の出力が、共有して用いられてもよい。

【0027】 この特定事項により、1つの物体検出手段に1つのドア位置検出手段を備える場合と比較して、ドア位置検出手段の数を減少させることが可能となる。そのため、製造コストを削減するとともに、構成を簡略化するのに好ましい。

【0028】 また、物体検出手段を、検知エリアを切り換え可能に構成する一方、ドア位置検出手段からの出力を受け、ドア本体の開閉動作位置に応じて物体検出手段の検知エリアを切り換えるエリア切り換え手段を備えさせてもよい。

【0029】 この特定事項により、ドア本体の開閉動作位置に応じ、検知対象とすべきでない物体を回避しながら物体検出手段の検知エリアを切り換えることが可能になる。また、ドア本体の開閉動作位置に応じて、ドアセンサを一時的に起動センサとして機能させ、その他では安全センサとして機能させるといったよ

うに、ドアセンサの利用形態の拡大を図ることができる。

【００３０】 上記各解決手段のうち何れか一つのドアセンサがドア本体に取り付けられ、このドアセンサの物体検知動作に連動してドア本体の開閉動作を行うドアも本発明の技術的思想の範疇である。

#### 図面の簡単な説明

【００３１】 第１実施形態に係る自動スイングドアの斜視図であって、図１（a）はドア閉鎖状態を、図１（b）はドア開放状態をそれぞれ示す図である。

【００３２】 図２は、自動スイングドアのドア閉鎖状態における側面図である。

【００３３】 図３は、自動スイングドアの制御系を示すブロック図である。

【００３４】 第１実施形態の変形例に係る自動スイングドアの斜視図であって、図４（a）はドア閉鎖状態を、図４（b）はドア開放状態をそれぞれ示す図である。

【００３５】 図５は、第１実施形態の変形例に係る自動スイングドアの平面図である。

【００３６】 図６は、第２実施形態に係る自動回転ドアの平面図である。

【００３７】 図７は、第２実施形態に係る制御系を示すブロック図である。

【００３８】 図８は、第２実施形態の変形例に係る図６相当図である。

【００３９】 図９は、第２実施形態の他の変形例に係る図６相当図である。

【００４０】 図１０は、第２実施形態の他の変形例に係る制御系を示すブロック図である。

【００４１】 本発明を自動折り畳み式ドアに適用した場合の平面図であって、図１１（a）は閉鎖状態を、図１１（b）は開放状態をそれぞれ示す図である。

【００４２】 本発明を自動跳ね上げ式ゲートドアに適用した場合の側面図であって、図１２（a）は閉鎖状態を、図１２（b）は開放状態をそれぞれ示す図である。

### 好適な実施例の説明

【００４３】 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【００４４】 （第１実施形態）

まず、第１実施形態について説明する。本形態は自動スイングドアに本発明を適用した場合である。

【００４５】 図１は本形態に係る自動スイングドア１の斜視図であって、（a）はドア閉鎖状態を、（b）はドア開放状態をそれぞれ示している。図２は自動スイングドア１のドア閉鎖状態における側面図である。図３はこの自動スイングドア１の制御系を示すブロック図である。

【００４６】 ー自動スイングドア１の全体構成の説明ー

図１及び図２に示すように、この自動スイングドア１では、床面Ｆに所定間隔を存して垂直に配置された一対の方立２１、２１と、これら２つの方立２１、２１の上端部間に跨る無目２２とによってドア開口２が形成されている。そして、このドア開口２に、これを閉じる形状のドア本体３が取り付けられている。このドア本体３がドア開口２を閉じる位置を閉鎖位置という（図１（a）参照）。

【００４７】 このドア本体３は、一方（図１における右側）の方立２１の近傍において鉛直方向に延びる図示しない回転軸を有し、この回転軸回りにスイングするようになっている。このスイングは、ドア開口２を人Ｍが通過することができるところまで行われ、スイングを停止した位置を開放位置という（図１（b）参照）。

【００４８】 尚、以下の説明では、図１における手前側及び図２における左側をスイング側と呼び、図１における奥側及び図２における右側をアプローチ側と呼ぶ。また、ドア本体３がスイングする際に通過する領域をスイング領域と呼ぶ。

【００４９】 ドア本体３をスイングさせるために、無目２２内には、駆動装置４が設けられている。この駆動装置４は、例えば図３に示すように、モータ５１と、このモータ５１を制御するためのドアコントローラ５２とを有している。

【００５０】 なお、方立２１、２１のスイング側には、ガイドレール２３、２３が設けられている。

【0051】 ー自動スイングドア1の制御系の説明ー

本形態に係る自動スイングドア1のドア本体3の両面には、パッケージ内に後述の各手段が収納されて構成されるドアセンサ6、7が取り付けられている。各ドアセンサ6、7はドア本体3の上端近傍位置であって、上記回転軸によって支持されている一側縁とは反対側の側縁付近に取り付けられている。

【0052】 具体的には、ドア本体3のアプローチ側の面に取り付けられているセンサ6は、アプローチ側から人が近づいて来た場合にそれを検知してドア本体3にスイング動作を行わせるための起動センサとして機能するアプローチ側センサ6である。

【0053】 一方、ドア本体3のスイング側の面に取り付けられているセンサ7は、ドア本体3のスイング動作時にスイング領域内に人が存在する場合にそれを検知して、ドア本体3が人に接触しないようにスイング動作を停止させたりスイング速度を減速させたり、またはスイング動作の方向を反転させるための安全センサとして機能するスイング側センサ7である。

【0054】 図3に示すように、各センサ6、7は、投光部61、71及び受光部62、72を有している。投光部61、71は、例えば複数の赤外線発光ダイオードを備え、これらはCPU63、73の制御に従って、床面Fに向けて光を投射する。図1の破線Aは、アプローチ側センサ6の投光部61の投光エリアを示しており、図1の破線Bは、スイング側センサ7の投光部71の投光エリアを示している。この光の反射光が受光部62、72で受光される。この受光信号がCPU63、73に供給され、この受光信号の値として、それぞれ予め定めた基準値と許容値とに基づいて決定された許容領域内に受光信号の値が存在するかどうかCPU63、73に備えられた物体検出手段65、75が判断し、許容領域内に受光信号の値が存在しなければ、物体を検出したと判断して、この物体検出手段65、75が物体検出信号を発生する。

【0055】 一方、ドア本体3の閉鎖位置から開放位置まで所定角度ずつ回転した各位置である各ドア位置ごとに、上記基準値が設定されている。これら基準値は、EEPROM等で構成される記憶手段64、74に記憶されている。これら基準値は、スイッチ、例えば学習スイッチの操作に応動して学習動作（ティー



チング)が行われ、この動作によって決定される。つまり、検知エリア内に人などが存在しない状態で、ドア本体3の閉鎖位置から開放位置まで所定角度ずつ回転させていき、その際の受光部62、72の受光量の変化を認識し、それによって基準値を設定して、検知対象とすべきでない壁面などの物体を誤認識しないようにしたり、床面の光反射状態の変化が悪影響を及ぼさないように、各回転位置での基準値を記憶手段64、74に記憶する。

【0056】 また、各センサ6、7には、ドア位置検出手段67、77が備えられている。このドア位置検出手段67、77は、ドア本体3の開閉動作位置、つまりドア本体3の回転角度位置を検出可能に構成されている。具体的には、このドア位置検出手段67、77は、地磁気を利用してドア本体3の回転角度位置を検出するセンサ（以下、地磁気センサという）によって構成されている。つまり、ドア本体3の開閉動作（回転動作）と共に移動することで、地磁気の変化を認識し、それによってドア本体3の回転角度位置を検出できるようになっている。

【0057】 尚、自動スイングドア1の設置位置の環境が、ドア位置検出手段67、77によって地磁気の変化を認識できる程度の十分な磁場が存在している場合には、特に問題ないが、十分な磁場が存在していない場合には、自動スイングドア1の設置位置やその周辺の地面に磁石等の磁場発生手段を埋め込むなどして、適切な磁場が存在するようにしておく。

【0058】 物体判定手段66、76は、上記ドア位置検出手段67、77及び物体検出手段65、75からの出力と記憶手段64、74に記憶されている情報とを受信するよう構成されている。そして、この物体判定手段66、76が各信号を比較し、検出した物体は人体などの検出対象とすべき物体であるのか、上記ティーチングにおいて認識した壁面やガイドレール23などの検出対象とすべきではない物体であるのかを、ドア本体3の回転角度位置に応じて判別する。

【0059】 そして、アプローチ側センサ6にあっては、検出対象とすべき物体であると判別した場合には物体検出信号がドアコントローラ52に供給される。これにより、ドア本体3のスイング動作が開始されることになる。

【0060】 一方、スイング側センサ7にあっては、ドア本体3の開放方向へのスイング動作中に検知した物体が検出対象とすべき物体であると判別した場合

にのみ物体検出信号がドアコントローラ 5 2 に供給される。これにより、ドア本体 3 のスイング動作を停止させたりスイング速度を減速させたり、またはスイング動作の方向を反転させる（ドア本体 3 の閉鎖方向）。

【0061】 更に、上記アプローチ側センサ 6 にあっては、ドア本体 3 の閉鎖方向へのスイング動作中に検知した物体が検出対象とすべき物体であると判別した場合にも物体検出信号がドアコントローラ 5 2 に供給される。これにより、ドア本体 3 の閉鎖方向へのスイング動作を停止させたりスイング速度を減速させたり、またはスイング動作の方向を反転させる（ドア本体 3 の開放方向）。

【0062】 以上のように自動スイングドア 1 の制御系が構成されているため、自動スイングドア 1 の開閉動作は以下のように実行される。

【0063】 先ず、図 1（a）に示す如くドア本体 3 が閉鎖状態にあるとき、アプローチ側から人が近づいて来た場合、アプローチ側センサ 6 の物体検出手段 6 5 が物体検出信号を発生する。それに伴い、ドアコントローラ 5 2 の制御によってモータ 5 1 が起動し、ドア本体 3 の開放方向へのスイング動作が開始される。

【0064】 このとき、スイング側センサ 7 はスイング側の検知エリア内の物体検知を行っている。そして、検知エリア内に人等の物体が存在しない場合には、そのまま開放位置までドア本体 3 のスイング動作が継続される。このとき、ドア本体 3 のスイング動作に伴ってスイング側センサ 7 の検知エリア内にガイドレール 2 3 が入り込むことになるが、予め上述したティーチング動作によって、このガイドレール 2 3 の検出信号はキャンセルされる。

【0065】 そして、このドア本体 3 の開放方向へのスイング動作中に検知した物体が検出対象とすべき人体などの物体である場合には、物体判定手段 7 6 から物体検出信号がドアコントローラ 5 2 に供給される。これにより、ドア本体 3 のスイング動作の停止、スイング速度の減速、またはスイング動作方向の反転（ドア本体 3 の閉鎖方向）が行われ、スイング側領域に存在する人など物体に対するドア本体 3 の衝突が回避される。そして、このスイング側領域に存在する人など物体が検知エリア外に移動した後に、ドア本体 3 は開放状態までスイングされる。

【００６６】 ドア本体３の開放状態が所定時間継続された後に、ドア本体３の閉鎖方向へのスイング動作が開始される。この際には、アプローチ側センサ６はアプローチ側の検知エリア内の物体検知を行う。そして、検知エリア内に人等の物体が存在しない場合には、そのまま閉鎖位置までドア本体３のスイング動作が継続される。このとき、ドア本体３のスイング動作に伴ってアプローチ側センサ６の検知エリア内にガイドレール２３が入り込むことになるが、この場合にも、予め上述したティーチング動作によって、このガイドレール２３の検出信号はキャンセルされる。

【００６７】 そして、このドア本体３の閉鎖方向へのスイング動作中にアプローチ側センサ６が検知した物体が検出対象とすべき人体などの物体である場合には、物体判定手段６６から物体検出信号がドアコントローラ５２に供給される。これにより、ドア本体３のスイング動作の停止、スイング速度の減速、またはスイング動作方向の反転（ドア本体３の開放方向）が行われ、スイング側領域に存在する人など物体に対するドア本体３の衝突が回避される。そして、このアプローチ側領域に存在する人など物体が検知エリア外に移動した後に、ドア本体３は閉鎖状態までスイングされる。

【００６８】 以上説明したように、本形態では、各センサ６、７自身がドア本体３の開閉動作位置を検出することになり、駆動機構４から情報を受けることなしにドア本体３の開閉動作位置を認識し、それに応じたドア本体３の開閉制御を行うことができる。このため、駆動機構４に回転角度位置認識機能を新たに付加する必要がなくなり、且つ駆動機構４からの出力信号をドアセンサ６、７に送信するための配線作業も必要なくなる。その結果、構成の複雑化や設置作業の煩雑化を回避することができる。また、既に設置されている自動スイングドア１に対しても、本ドアセンサ６、７をドア本体３に取り付けるのみで、ドア本体３の開閉動作位置に応じたドア本体３の移動制御を行うことができることになり、既存のドア１に対して容易に後付けることが可能である。

【００６９】 （第１実施形態の変形例）

上述した第１実施形態では、アプローチ側センサ６及びスイング側センサ７の両方に本発明を適用した場合について説明したが、スイング側センサ７のみに本

発明を適用してもよい。この場合、アプローチ側センサ6は起動センサとしての機能のみを有することになるが、アプローチ側センサ6とは別に、ドア本体3の閉鎖動作時に安全センサとして機能する手段を備えさせることが好ましい。また、この場合、アプローチ側センサ6は必ずしもドア本体3に取り付けておく必要はなく、無目22等に取り付けてもよい。

【0070】 また、図1に示すように、アプローチ側センサ6及びスイング側センサ7が、ドア本体3の上端近傍位置であって、上記回転軸によって支持されている一側縁とは反対側の側縁付近に取り付けられているが、これに限定されることなく、ドア本体3に取り付けられていればその取付位置は限定されない。

【0071】 また、本実施形態1では、ドア本体3に取り付け、ドア本体3のスイングに伴いそれぞれ検知エリア（投光エリアA、B）の位置を可変させるアプローチ側センサ6及びスイング側センサ7だけが用いられている。しかし、これは実施形態の一つにすぎない。他の実施形態として、例えば、図4に示すように、これらアプローチ側センサ6及びスイング側センサ7に加えて、無目22などの固定物に取り付けられ、予め設定した固定位置を検知エリアとする固定物体検出手段（図示省略）を備えた固定センサ8が用いられてもよい。この場合、図4に示すように、スイング側センサ7によって可変されて検知対象外となる検知エリア（投光エリアB1）も固定センサ8によって継続して検知対象とさせることができ、より確実に物体の検知を行なうことができる。

【0072】 また、本実施形態1では、図3に示すように、アプローチ側センサ6及びスイング側センサ7それぞれにドア位置検出手段67、77が備えられているが、これに限定されるものでなく、アプローチ側センサ6及びスイング側センサ7それぞれに各ドア位置検出手段を備えずに、共有して用いるドア位置検出手段が備えられてもよい。この場合、図5に示すように、この共有のドア位置検出手段9は、アプローチ側センサ6とスイング側センサ7とのどちらに備えられてもよく、またはアプローチ側センサ6及びスイング側センサ7に備えられるのではなく別途単体としてドア本体3に取り付けられてもよい。この場合、各センサごとに対応させたドア位置検出手段を備えないので、製造コストを削減する

とともに、構成を簡略化するのに好ましい。なお、複数の物体検出手段による複数の物体検出の出力に対して、１つのドア位置検出手段による位置情報の出力が、共有して用いられていれば、ドア位置検出手段の数は、１つに限定しなくてもよい。例えば、３つの物体検出手段に対して１つのドア位置検出手段を備えたドアセンサユニットが複数個用いられてドアセンサが構成されてもよい。

【００７３】 （第２実施形態）

次に、第２実施形態について説明する。本形態は自動回転ドアに本発明を適用した場合である。

【００７４】 図６は本形態に係る自動回転ドア１の平面図である。図７はこの自動回転ドア１の制御系を示すブロック図である。

【００７５】 本形態の自動回転ドア１は４枚のドア本体３、３、…が９０度の角度間隔を存して回転一体に連結されて構成されている。また、本自動回転ドア１では、各ドア本体３に、上記第１実施形態におけるスイング側センサと略同一構成のドアセンサ７が取り付けられている。具体的には、各ドア本体３における幅方向の略中央部の上端位置近傍に配設されている。ここでは、上述した第１実施形態におけるスイング側センサとは異なる部分についてのみ説明する。

【００７６】 本形態におけるドアセンサ７の特徴は、検知エリアが切り換え可能に構成されていることにある。つまり、投光部７１による光の照射エリアが切り換えられるように構成されている。具体的には、図７に示すように、ドア位置検出手段７７からの出力を受け、ドア本体３の回転位置に応じて物体検出手段７５が設定する検知エリア（投光部７１の投光エリア）を切り換えるエリア切り換え手段７８が備えられている。

【００７７】 以下、このエリア切り換え手段７８によって切り換えられる各検知エリアについて説明する。

【００７８】 先ず、図６に示す状態において、出入口１１に臨む位置にないドア本体３Ａ、３Ｃでは、ドアセンサ７の検知エリアは、ドア本体３Ａ、３Ｃの回転方向下流側のみに設定される（図６に破線で示す投光エリアＣ１）。つまり、ドア本体３Ａ、３Ｃの回転方向下流側に人などの物体が存在していないか否かのみの検出を行うように検知エリアが設定される。

【００７９】 一方、出入口１１に臨む位置にあるドア本体３Ｂ、３Ｄでは、ドアセンサ７の検知エリアは、ドア本体３の回転方向下流側と、出入口１１の開口縁周辺部に設定される（図６に破線で示す投光エリアＣ２及びＤ）。つまり、ドア本体３の回転方向下流側に人などの物体が存在していないか否かの検出を行うと共に、そのままドア本体３Ｂ、３Ｄが回転しても、このドア本体３Ｂ、３Ｄと出入口１１の開口縁との間に人が挟まれてしまうことがないか否かの検出を行うように検知エリアが設定される。

【００８０】 このように、本形態では、自動回転ドア１の各ドア本体３Ａ～３Ｄの回転位置を地磁気センサで成るドア位置検出手段７７によって検出し、その検出された回転位置に応じて検知エリアを切り換えるようにしている。このため、出入口１１に臨む位置にないドア本体３Ａ、３Ｃに備えられたドアセンサ７、７が壁面を検知し、これを検知すべき物体であると誤認識してしまったり、ドア本体３Ｂ、３Ｄと出入口１１の開口縁との間に人が存在しているにも拘わらず、これを検知することができないといった状況を回避することができる。

【００８１】 （第２実施形態の変形例）

上述した第２実施形態では、ドア本体３には、起動センサを取り付けない構成としていた。つまり、図示しないが、無目や方立て等に起動センサを取り付けた構成としていた。

【００８２】 本発明はこれに限らず、図８に示すように、各ドア本体３に取り付けられているドアセンサ７の検知エリアとして、出入口１１側（アプローチ側）に向かう検知エリアを設定するようにしてもよい。つまり、図８に示す状態において、出入口１１に臨む位置にないドア本体３Ａ、３Ｃでは、ドアセンサ７の検知エリアは、上記第２実施形態の場合と同様に、ドア本体３Ａ、３Ｃの回転方向下流側のみに設定される（図８に破線で示す投光エリアＣ１）。

【００８３】 一方、出入口１１に臨む位置にあるドア本体３Ｂ、３Ｄでは、ドアセンサ７の検知エリアは、ドア本体３Ｂ、３Ｄの回転方向下流側と、出入口１１の方立て周辺部と、アプローチ側のエリアに設定される（図８に破線で示す投光エリアＣ２、Ｄ及びＡ）。つまり、ドア本体３Ｂ、３Ｄの回転方向下流側に人などの物体が存在していないか否かの検出を行うと共に、そのままドア本体３Ｂ

、3 Dが回転しても、ドア本体3 B、3 Dと出入口1 1の方立てとの間に人が挟まれてしまうことがないか否かの検出を行い、更に、アプローチ側から人が近づいてきていないかの検出を行うように検知エリアが設定される。

【0084】 なお、この図8に示すドアセンサ7は、各ドア本体3における幅方向の、他のドア本体3との連結側とは反対側の一端部の上端位置近傍に配設されている。

【0085】 他の変形例としては、図9に示すように、各ドア本体3 A～3 Dにおける回転方向側に向く面に取り付けられているドアセンサ7の検知エリア及びその切り換えは上記第2実施形態の場合と同様であるのに対し、ドア本体3 A～3 Dの外縁側の端縁に外周側に向かって投光を行うアプローチ側センサ6を取り付けるようにしてもよい。つまり、このアプローチ側センサ6は、ドア本体3 A～3 Dが出入口1 1に臨む位置まで回転した場合にのみ投光を行って、アプローチ側から人が近づいてきていないかの検出を行うように構成されている。このため、ドア本体3 A～3 Dが出入口1 1に臨まない位置まで回転した際に、壁面を検知してしまい、これを検知すべき物体であると誤認識してしまうことを回避できる。

【0086】 図10は、この変形例における制御系を示すブロック図である。この図に示すように、各センサ6、7には上記第2実施形態の場合と同様のエリア切り換え手段7 8が備えられている。つまり、各ドア本体3 A～3 Dにおける回転方向側に向く面に取り付けられているドアセンサ7の構成は、上記第2実施形態のものと同一である。また、ドア本体3 A～3 Dの外縁側の端縁に外周側に向かって投光を行うアプローチ側センサ6の構成は、上記第1実施形態のものにエリア切り換え手段6 8を備えさせた構成となっている。

【0087】 また、本実施形態2では、変形例も含めて、アプローチ側センサ6及びスイング側センサ7それぞれにドア位置検出手段6 7、7 7が備えられているが、これに限定されるものでなく、アプローチ側センサ6及びスイング側センサ7それぞれに各ドア位置検出手段を備えずに、共有して用いるドア位置検出手段が備えられてもよい。この場合、この共有のドア位置検出手段は、いずれのセンサに備えられてもよく、またはいずれのセンサにも備えずに別途単体として

、いずれかのドア本体 3 に取り付けられてもよい。なお、複数の物体検出手段による複数の物体検出の出力に対して、1 つのドア位置検出手段による位置情報の出力が、共有して用いられていれば、ドア位置検出手段の数は、1 つに限定しなくてもよい。例えば、3 つの物体検出手段に対して 1 つのドア位置検出手段を備えたドアセンサユニットが複数個用いられてドアセンサが構成されてもよい。

#### 【0088】 ーその他の実施形態ー

上述した各実施形態及び変形例では、自動スイングドア及び自動回転ドアに本発明を適用した場合について説明した。本発明はこれに限らず、自動折り畳み式ドアや自動跳ね上げ式ゲートドア等への適用も可能である。図 11 は、自動折り畳み式ドア 1 A に本発明に係るドアセンサ 7 を取り付けけた状態を示しており、(a) は閉鎖状態であり、(b) は開放状態である。図 12 は、駐車場などに設置される自動跳ね上げ式ゲートドア 1 B に本発明に係るドアセンサ 7 を取り付けけた状態を示しており、(a) は閉鎖状態であり、(b) は開放状態である。これら構成によっても、ドアセンサ 7 自身がドア本体 3 A、3 B の開閉動作位置を検出することになり、ドア駆動機構からドア位置情報を受けることなしにドア本体 3 A、3 B の開閉動作位置を認識し、それに応じたドア本体 3 A、3 B の移動制御を行うことができる。これら図に示すものでは、検知対象とすべきではない物体は、自動折り畳み式ドア 1 A では壁面 W であり、自動跳ね上げ式ゲートドア 1 B では屋根 R である。

【0089】 また、上述した各実施形態及び変形例では、自動ドア 1 に本発明を適用した場合について説明した。本発明はこれに限らず、手動式のドアにも適用可能である。例えば、手動式のスイングドアのスイング側の面に本発明に係るドアセンサを取り付けておき、アプローチ側からドアを開放しようとしたときに、スイング側に人などが存在する際には警告音を鳴らして注意を喚起したり、ドアの開放を強制的に禁止するロック機構を作動させる構成としてもよい。尚、両開きタイプの手動式のスイングドアの場合には、スイングドアのスイング側及びアプローチ側の各面に本発明のドアセンサをそれぞれ取り付けることが好ましい。

【0090】 更に、ドア位置検出手段 67、77 としては、地磁気センサに限



らず、ジャイロ스코ープを利用してドア本体の回転角度位置を検出するセンサ（ジャイロセンサ）を採用することも可能である。つまり、ドア本体の回転を検知することによってその回転角度位置を検出可能なセンサであればよい。

【００９１】 以上のように、本発明では、ドア本体に取り付けられるセンサ自体にドア本体の開閉動作位置を検出する機能を備えさせ、外部機器からドア位置情報を受けることなしにドア本体の開閉動作位置を認識し、それに応じてドア本体の移動制御を行うようにしている。このため、ドア駆動機構等の外部機器に回転角度位置認識機能を新たに付加する必要がなくなり、且つその外部機器からの出力信号をドアセンサに送信するための配線作業も必要なくなる。その結果、構成の複雑化や設置作業の煩雑化を回避することができる。また、既に設置されている自動スイングドア等のドアに対しても、本ドアセンサをドア本体に取り付けるのみで、ドア本体の開閉動作位置に応じたドア本体の移動制御を行うことができることになり、既存のドアに対し後付けすることで上記効果を奏するドアを構築することができ、実用性の高いドアセンサを提供することができる。

【００９２】 なお、本出願は、日本で出願された特願２００２－１９９８０２号に基づく出願であり、その内容はこれらに言及することにより本出願に組み込まれる。また、本明細書に引用された文献は、これに言及することにより、その全部が具体的に組み込まれるものである。

## 特許請求の範囲

1. 開閉自在なドア本体に取り付けられ、このドア本体の開閉動作位置を検出可能なドア位置検出手段と、

上記ドア本体に取り付けられ、検知エリア内の物体の有無を検出する物体検出手段と、

上記ドア位置検出手段及び物体検出手段からの出力を受け、物体検出手段によって検出した物体が検知対象とする物体であるか否かをドア本体の開閉動作位置に応じて判定する物体判定手段とを備えていることを特徴とするドアセンサ。

2. 請求項1に記載のドアセンサにおいて、

ドア位置検出手段は、回転動作によって開閉自在とされたドア本体に取り付けられてドア本体の回転角度位置を検出可能に構成されていることを特徴とするドアセンサ。

3. 請求項2に記載のドアセンサにおいて、

ドア位置検出手段は、地磁気を利用してドア本体の回転角度位置を検出するセンサ、またはジャイロ스코プを利用してドア本体の回転角度位置を検出するセンサにより構成されていることを特徴とするドアセンサ。

4. 請求項1、2または3に記載のドアセンサにおいて、

ドア本体の開放動作時における移動方向側に向く面に取り付けられており、物体検出手段によって検出した物体が検知対象とする物体であるとき、ドア本体の開放動作を停止、減速、または反転させるドアコントローラを備えていることを特徴とするドアセンサ。

5. 請求項1、2または3に記載のドアセンサにおいて、

ドア本体の閉鎖動作時における移動方向側に向く面に取り付けられており、物体検出手段によって検出した物体が検知対象とする物体であるとき、ドア本体の閉鎖動作を停止、減速、または反転させるドアコントローラを備えていることを特徴とするドアセンサ。

6. 請求項4に記載のドアセンサにおいて、

ドア本体の閉鎖動作時における移動方向側に向く面に取り付けられており、物

体検出手段によって検出した物体が検知対象とする物体であるとき、ドア本体の閉鎖動作を停止、減速、または反転させるドアコントローラを備えていることを特徴とするドアセンサ。

7. 請求項 1、2、3 または 6 に記載のドアセンサにおいて、

ドア位置検出手段、物体検出手段、物体判定手段は、1つのセンサパッケージ内に収納されていることを特徴とするドアセンサ。

8. 請求項 4 に記載のドアセンサにおいて、

ドア位置検出手段、物体検出手段、物体判定手段は、1つのセンサパッケージ内に収納されていることを特徴とするドアセンサ。

9. 請求項 5 に記載のドアセンサにおいて、

ドア位置検出手段、物体検出手段、物体判定手段は、1つのセンサパッケージ内に収納されていることを特徴とするドアセンサ。

10. 請求項 1、2、3、6、8 または 9 に記載のドアセンサにおいて、

任意の位置に設置された固定物に取り付けられ、予め設定した固定位置を検知エリアとし、この検知エリア内の物体の有無を検出する固定物体検出手段を備えていることを特徴とするドアセンサ。

11. 請求項 4 に記載のドアセンサにおいて、

任意の位置に設置された固定物に取り付けられ、予め設定した固定位置を検知エリアとし、この検知エリア内の物体の有無を検出する固定物体検出手段を備えていることを特徴とするドアセンサ。

12. 請求項 5 に記載のドアセンサにおいて、

任意の位置に設置された固定物に取り付けられ、予め設定した固定位置を検知エリアとし、この検知エリア内の物体の有無を検出する固定物体検出手段を備えていることを特徴とするドアセンサ。

13. 請求項 7 に記載のドアセンサにおいて、

任意の位置に設置された固定物に取り付けられ、予め設定した固定位置を検知エリアとし、この検知エリア内の物体の有無を検出する固定物体検出手段を備えていることを特徴とするドアセンサ。

14. 請求項 1、2、3、6、11 または 12 に記載のドアセンサにおいて、

複数の前記物体検出手段による複数の物体検出の出力に対して、1つの前記ドア位置検出手段による位置情報の出力が、共有して用いられていることを特徴とするドアセンサ。

15. 請求項4に記載のドアセンサにおいて、

複数の前記物体検出手段による複数の物体検出の出力に対して、1つの前記ドア位置検出手段による位置情報の出力が、共有して用いられていることを特徴とするドアセンサ。

16. 請求項5に記載のドアセンサにおいて、

複数の前記物体検出手段による複数の物体検出の出力に対して、1つの前記ドア位置検出手段による位置情報の出力が、共有して用いられていることを特徴とするドアセンサ。

17. 請求項10に記載のドアセンサにおいて、

複数の前記物体検出手段による複数の物体検出の出力に対して、1つの前記ドア位置検出手段による位置情報の出力が、共有して用いられていることを特徴とするドアセンサ。

18. 請求項1、2、3、6、8、9、11、12、13、15、16または17に記載のドアセンサにおいて、

物体検出手段は、検知エリアを切り換え可能に構成されている一方、

ドア位置検出手段からの出力を受け、ドア本体の開閉動作位置に応じて物体検出手段の検知エリアを切り換えるエリア切り換え手段を備えていることを特徴とするドアセンサ。

19. 請求項4に記載のドアセンサにおいて、

物体検出手段は、検知エリアを切り換え可能に構成されている一方、

ドア位置検出手段からの出力を受け、ドア本体の開閉動作位置に応じて物体検出手段の検知エリアを切り換えるエリア切り換え手段を備えていることを特徴とするドアセンサ。

20. 請求項5に記載のドアセンサにおいて、

物体検出手段は、検知エリアを切り換え可能に構成されている一方、

ドア位置検出手段からの出力を受け、ドア本体の開閉動作位置に応じて物体検出手段の検知エリアを切り換えるエリア切り換え手段を備えていることを特徴とするドアセンサ。

21. 請求項7に記載のドアセンサにおいて、

物体検出手段は、検知エリアを切り換え可能に構成されている一方、

ドア位置検出手段からの出力を受け、ドア本体の開閉動作位置に応じて物体検出手段の検知エリアを切り換えるエリア切り換え手段を備えていることを特徴とするドアセンサ。

22. 請求項10に記載のドアセンサにおいて、

物体検出手段は、検知エリアを切り換え可能に構成されている一方、

ドア位置検出手段からの出力を受け、ドア本体の開閉動作位置に応じて物体検出手段の検知エリアを切り換えるエリア切り換え手段を備えていることを特徴とするドアセンサ。

23. 請求項14に記載のドアセンサにおいて、

物体検出手段は、検知エリアを切り換え可能に構成されている一方、

ドア位置検出手段からの出力を受け、ドア本体の開閉動作位置に応じて物体検出手段の検知エリアを切り換えるエリア切り換え手段を備えていることを特徴とするドアセンサ。

24. 請求項1～23のうち何れか一つに記載のドアセンサがドア本体に取り付けられ、このドアセンサの物体検知動作に連動してドア本体の開閉動作を行うことを特徴とするドア。

## 要約書

自動スイングドアのドア本体 3 にドアセンサ 6、7 を取り付ける。ドアセンサ 6、7 に、地磁気センサで成るドア位置検出手段 67、77 を備えさせ、センサ 6、7 自体がドア本体 3 の開閉動作位置を検出できるようにする。ドア本体 3 の開閉動作時、検出したドア本体 3 の開閉動作位置に応じて、検出した物体が検知対象とする物体であるか否かを判別し、検知対象とする物体であるとき、ドア本体 3 の開閉動作を停止、減速または反転させる。